

PUBLICATION NUMBER : 11075323
PUBLICATION DATE : 16-03-99

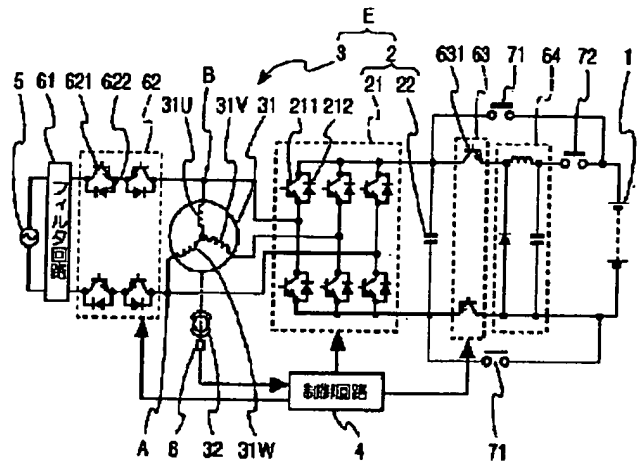
APPLICATION DATE : 28-08-97
APPLICATION NUMBER : 09247628

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : ISHIYAMA HIROSHI;

INT.CL. : H02J 7/00 B60L 11/18

TITLE : CHARGER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a vehicle from shifting from its parking position at the time of starting charging, in a charger which charges a battery by using the stator winding of an AC motor for an electric vehicle as an inductor.

SOLUTION: This charger is provided with a rotor detection means 8 which detects the rotational angle of a rotor 32, and a control circuit 4 which controls an AC motor 3 based on the rotational angle of a detected rotor 32 at the time of parking, and the control circuit 4 which stops the rotor 32 when the rotor is at its prescribed stopping angle. By making the stopping angle such an angle that rotational torque does not occur substantially at the rotor 32 by the current running through stator windings 31U, 31W from a power supply 5, it is possible to prevent the rotor 32 from rotating, that is, the vehicle from shifting from its parking position.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気自動車のバッテリーを充電する充電装置であって、動力用の交流モータの固定子巻線をインダクターとしてエネルギー蓄積回路を形成し、電源からエネルギー蓄積回路に電圧を断続的に印加して通電時にエネルギー蓄積回路に電磁エネルギーを蓄積せしめ、遮断時にバッテリーに出力せしめる充電装置において、上記交流モータの回転子の回転方向の角度を検出する回転子検出手段と、駐車時に上記交流モータへの給電を制御して、回転子検出手段により検出された回転子の角度が予め設定した停止角度の時に停止せしめる停止制御手段とを具備し、上記停止角度を、上記電源からの給電で固定子巻線に流れる電流により回転子に実質的にトルクが生じない角度としたことを特徴とする充電装置。

【請求項2】 請求項1記載の充電装置において、駐車時における上記回転子の停止角度を、回転子の磁極と、充電時に上記固定子巻線により生起する磁極とが対向する角度とした充電装置。

【請求項3】 請求項1記載の充電装置において、駐車時における上記回転子の停止角度を、回転子の相隣れる磁極の境界部と充電時に上記固定子巻線により生起する磁極とが対向する角度とした充電装置。

【請求項4】 請求項1ないし3いずれか記載の充電装置において、上記電気自動車が、回転しない固定ギアもしくは鉤と、上記回転子の回転を駆動輪に伝達するシャフトに一体的に取り付けられた回転ギアとが駐車時のシフトレバーの手動操作で係合する回転ロック機構を有し、上記ギアもしくは鉤を、上記回転ギアと上記停止角度において係合するように構成したことを特徴とする充電装置。

【請求項5】 請求項1ないし3いずれか記載の充電装置において、上記回転子検出手段により検出された上記回転子の角度が予め設定した所定の振幅を越えて振動している時、上記電源から上記エネルギー蓄積回路への電圧印加を禁止する充電禁止手段を具備せしめたことを特徴とする充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気自動車の充電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電気自動車は、バッテリーからの直流電力をインバータにより交流電力に変換して交流モータの固定子巻線に印加し、回転動力を得ている。バッテリーは商用单相の電源から駐車時に充電される。このための充電装置としては、例えばインダクターを有するエネルギー蓄積回路を形成し、上記電源からエネルギー蓄積回路に電圧を断続的に印加して通電時にエネルギー蓄積回路に電磁エネルギーを蓄積せしめ、遮断時にバッテリーに出力せしめる構成のものが用いられる。特開平7-8761

6号公報記載の電気自動車用充電回路には、インダクターとして上記交流モータの固定子巻線を用い、軽量化およびコストの低減を図っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこの種の、交流モータの固定子巻線をインダクターとして流用する充電装置では、充電開始時の固定子巻線への通電により瞬間的に交流モータに動力が発生し、車両が駐車位置から若干ずれてしまうおそれがある。

【0004】そこで本発明は、充電開始時に車両が駐車位置からずれてしまうことのない、交流モータの固定子巻線を利用した充電装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、電気自動車の動力用の交流モータの固定子巻線をインダクターとしてエネルギー蓄積回路を形成し、電源からエネルギー蓄積回路に電圧を断続的に印加することで電気自動車のバッテリーを充電する充電装置において、上記交流モータの回転子の回転方向の角度を検出する回転子検出手段と、駐車時に上記交流モータへの給電を制御して、回転子検出手段により検出された回転子の角度が予め設定した停止角度の時に停止せしめる停止制御手段とを具備する構成とし、上記停止角度を、上記電源からの給電で固定子巻線に流れる電流により回転子に実質的に回転トルクが生じない角度とする。

【0006】充電開始時、固定子巻線に流れる電流が磁界を発生するが、回転子は上記停止位置において上記磁界による回転トルクが実質的に生じない。しかして回転子が回転することが防止され車両が駐車位置からずれない。

【0007】請求項2記載の発明では、駐車時における上記回転子の停止角度を、回転子の磁極と、充電時に上記固定子巻線により生起する磁極とが対向する角度とすることで、回転子は、その径方向にのみ固定子巻線により生じる磁力を受け回転トルクは発生しない。しかして回転子の回転が防止される。

【0008】請求項3記載の発明では、駐車時における上記回転子の停止角度を、回転子の相隣れる磁極の境界部と、充電時に上記固定子巻線により生起する磁極とが対向する角度とすることで、充電開始時に固定子巻線の磁極は回転子の無極部分と対向することになり、実質的に回転トルクは発生しない。しかして回転子の回転が防止される。

【0009】請求項4記載の発明では、上記電気自動車が、回転しない固定ギアもしくは鉤と、上記回転子の回転を駆動輪に伝達するシャフトに一体的に取り付けられた回転ギアとが駐車時のシフトレバーの手動操作で係合する回転ロック機構を有し、上記固定ギアもしくは鉤を、上記回転ギアと上記停止角度において係合するように構成する。

【0010】回転子は上記停止位置に停止するとともに、回転ギアと固定ギアもしくは鉤との係合により回転が確実にロックされる。

【0011】請求項5記載の発明では、上記回転子検出手段により検出された上記回転子の角度が予め設定した所定の振幅を越えて振動している時、上記電源から上記エネルギー蓄積回路への電圧印加を禁止する充電禁止手段を具備する構成とする。

【0012】充電時、回転子の振動が大きくなると上記エネルギー蓄積回路への電圧印加が禁止され、固定子巻線に通電されなくなるから回転子の回転が防止される。

【0013】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)図1に本発明の電気自動車用のバッテリーの充電装置を示す。充電装置は、電気自動車用のバッテリー1を充電するもので、動力用の例えば4極三相の交流モータたるPMモータ3の駆動系の回路2、71と一部を共用して構成されている。

【0014】最初にモータ駆動系としての回路構成について説明する。PMモータ3の固定子巻線31はU、V、Wの各相巻線31U、31V、31Wが星形接続されたものである。モータ駆動部2は、バッテリー1の直流電力を交流電力に変換してPMモータ3の固定子巻線31に給電するためのインバータ部21、バッテリー1からインバータ部21への給電を安定化するためのコンデンサ22を備えている。インバータ部21は、6組のパワートランジスタやIGBT等のスイッチング素子211および還流用のダイオード212とよりなり、これらが並列接続された公知の三相6アームブリッジ回路である。

【0015】直列に接続されたスイッチング素子211の接続中点には固定子巻線31U、31V、31Wの各端点がそれぞれ接続されている。スイッチング素子211のベースには、トルク指令等に応じて制御回路4がスイッチング素子211をオンオフする制御信号を出力するようになっている。制御回路4は、車両コンピュータからアクセル量等に対応した動作指令が出力され、指令値に応じて各相巻線31U、31V、31Wに流す相電流をPWM制御するようになっている。制御回路4は、例えば一般的なマイクロコンピュータ等で構成することができる。

【0016】バッテリー1とモータ駆動部2間には、第1のリレー71が介設してある。第1のリレー71は、通常は閉じられ、バッテリー1がモータ駆動部2に給電するようになっており、充電時に開かれる。

【0017】バッテリー充電系としての回路構成を説明する。各相巻線31U、31V、31Wのうち2つ(図例ではU相巻線31UとW相巻線31W)は、その端点A、Bが、入力側のスイッチング部62、フィルタ回路61を介して商用単相の電源(以下、交流電源)5の出

力端と接続され、交流電源5から交流電圧が、直列接続されたU相巻線31UおよびW相巻線31Wに印加されるようになっている。

【0018】インバータ部21は、バッテリー1充電時にはスイッチング素子211がオフしU相巻線31U、W相巻線31Wと接続された4つの還流用のダイオード212によりブリッジ整流回路を形成する。

【0019】U相巻線31UおよびW相巻線31W、インバータ部21、平滑用のコンデンサ22によりエネルギー蓄積回路Eが形成される(以下、直列接続されたU相、W相巻線31U、31W、インバータ部21を、バッテリー充電系の回路要素として作動する場合には、適宜、インダクタ31U、31W、整流回路21という)。

【0020】交流電源5は、バッテリー1充電時には図略の車両のコネクタを介して車両側に接続される。また交流電源5の極のいずれかはアースされ、このコネクタにより車両のシャーシが感電防止のため交流電源5と共通にアースされている。シャーシを介して上記PMモータ3の外囲器等のケーシングがアースされている。

【0021】入力側のスイッチング部62は、並列接続されたスイッチング素子621とダイオード622とを直列に2組接続したものが交流電源5の各出力端ごとに設けてなる。スイッチング素子621はエミッタ同志が接続され、ダイオード622はアノード同志が接続されて、スイッチング素子621同志およびダイオード622同志は順方向が逆である。スイッチング素子621は、例えばインバータ部21のスイッチング素子211と同様のものが用いられる。

【0022】両スイッチング素子621のベースには、制御回路4が共通の制御信号を出力するようになっており、両スイッチング素子621が同相でオンオフするようになっている。

【0023】制御回路4から出力される制御信号は、数kから数十kHzのパルス電圧で、かかる交流電源5に比して周波数の高い制御信号により、高速で交流電源5の出力端とエネルギー蓄積回路Eの入力端間の導通と遮断とが交互に行われる。

【0024】フィルタ回路61はインダクタと高周波コンデンサで構成され、交流電源5側へ電流の高調波成分が漏れないようにするとともに、入力側のスイッチング部62がオンしたときの突入電流を防止している。

【0025】整流回路21の後段には出力側のスイッチング部63および平滑回路64が設けてあり、整流回路21の出力がスイッチング部63および平滑回路64を介してバッテリー1に出力されるようになっている。平滑回路64とバッテリー1間には第2のリレー72が設けてあり、充電時には閉じられ、走行中等の通常時は開かれる。

【0026】出力側のスイッチング部63は、バッテリー

1の入力端ごとにスイッチング素子631が設けられたもので、スイッチング素子631のベースには、制御回路4がスイッチング素子631をオンオフする制御信号を出力するようになっている。スイッチング素子631は、例えばインバータ部21のスイッチング素子211と同様のものが用いられる。

【0027】制御回路4からの制御信号は、入力側のスイッチング部62のスイッチング素子621を制御する制御信号と逆相の信号であり、常に、バッテリー1とエネルギー蓄積回路E間または交流電源5とエネルギー蓄積回路E間のいずれかが実質的に常に絶縁されていることになる。したがってバッテリー1の極のいずれが絶縁不良を起こしても、上記ケーシング等、アース、交流電源5、エネルギー蓄積回路Eを経てバッテリー1に再び戻る閉回路が形成されず、上記ケーシング等の電気腐食が防止される。

【0028】またインダクター31U、31Wの一部が絶縁劣化し上記ケーシングと導通した場合、バッテリー1側より回り込もうとする漏れ電流は整流回路21により還流が阻止される。また交流電源5側より回り込もうとする漏れ電流は、交流電源5から再びインダクター31U、31Wに還流するが、インダクター31U、31Wに交流電圧が印加されているから絶えず向きを変え、直流成分を含まない。しかしインダクター31U、31Wの一部に絶縁劣化が生じても上記ケーシング等の電気腐食が防止される。

【0029】固定子巻線31とともにPMモータ3を構成する回転子32の回転位置を検出する回転子検出手段たる位置検出センサ8が設けてある。位置検出センサ8は、例えばホール素子等で構成されたもので、回転子32とともに回転する磁界を検出することで位置角度に対応した出力信号を得ようになっている。出力信号は制御回路4に入力するようになっている。

【0030】停止制御手段たる制御回路4は、駐車時には位置検出センサ8により検出された角度に基づいてインバータ21のスイッチング素子211に出力する制御信号を決定し、フィードバック制御により回転子32の角度が予め設定した停止角度で停止するように設定されている。

【0031】充電装置の作動を説明する。入力側のスイッチング部62の導通時に交流電源5からの交流電力がフィルタ回路61を介してインダクター31U、31Wに通電され、エネルギー蓄積回路Eのインダクター31U、31Wが電磁エネルギーを蓄積する。入力側のスイッチング部62が遮断すると、エネルギー蓄積回路Eから整流回路21に給電され、整流回路21で整流される。そしてこのタイミングにおいて導通している出力側のスイッチング部63を介してバッテリー1に給電されバッテリー1の充電が行われる。整流回路21はブリッジ整流回路であり、全波整流されるから交流電源5からの電

流の向きによらずバッテリー1が充電される。

【0032】さて充電時には固定子巻線31のうちU、W相巻線31U、31Wに交流電流が流れるから、PMモータ3は単相モータと同様の磁界を生じる。すなわちU、W相巻線31U、31Wにより形成される磁界は回転することなく一定方向に形成されて交番し、その磁極はN極とS極とを交互に繰り返す。

【0033】それに対して回転子32は、その回転角度によって磁極も方向が異なる。交番する固定子巻線31の磁界により回転子32に加えられるトルクは、回転子32の磁極方向に依存する。しかし充電開始時における回転子32に与えられるトルクは、駐車時の回転子32の停止角度に依存する。

【0034】図2はPMモータ3において、回転子32の軸心Cの周囲に配される固定子巻線31の形成する磁極301と、回転子32の磁極302とを模式的に示すもので、回転子32が上記停止角度の時のものである。回転子32の磁極302と、固定子巻線31により生起する磁極301とが対向している。しかし回転子32の径方向の反発力と吸引力とが交互に繰り返して生じるだけでトルクは生じず、充電開始時に回転子32が回転することを防止でき、車両が駐車位置からずれない。

【0035】停止角度は上記のものではなく別の角度とすることもでき、このときの固定子巻線31の形成する磁極301と、回転子32の磁極302とを図3に模式的に示す。回転子32の相隣れる磁極302の境界部303と、固定子巻線31により生起する磁極301とが対向している。境界部303は極性の希薄な無極部であり、回転子32の相隣れる磁極の間の鉄部分である。この鉄部分が固定子巻線により生起する磁極に引き込まれるため、実質的に回転子32は回転しない。但し図3では、回転子32は反時計回りに弱い回転力が加わるが、回転子にイナーシャがあるため、回転する前に固定子巻線31の磁極301が交番することにより、回転子32は微小な振動をする。またこの停止角度は充電効率が高く望ましい。

【0036】なお制御回路4は、回転子32の停止角度を上記いずれか一方のみとするのではなく、位置検出センサ8により検出された回転角度によって、目標とする停止角度を上記いずれかの停止角度から適宜選択するのでもよい。

【0037】(第2実施形態)本実施形態はさらに回転子32の回転の防止効果を高めたもので、上記第1実施形態の構成に次の構成を加えたものである。車両はシフトレバーの手動操作で行う回転ロック機構を備えている。この回転ロック機構は、シフトレバーが手動操作されると、回転しない固定ギアと、上記回転子32の回転を駆動輪に伝達するシャフトに一体的に取り付けられた回転ギアとが係合するように構成されたもので、シフトレバーをパーキング位置に入れると固定ギアと回転ギア

とがそれぞれの歯が噛み合って係合し、パーキング位置から戻すと係合が解除されるようになっている。

【0038】この固定ギアは係合時の回転ギアの回転角度を規定するから、回転子が図2若しくは図3に対応する停止角度で停止した時に、固定ギアと回転ギアとが良好に噛み合うように固定ギアの周方向の、歯の形成位置を設定する。

【0039】かかる構成とすることにより、駐車時に回転子が図2若しくは図3に対応する角度を保持した状態で固定ギアと回転ギアとが係合するから、係合時に回転ギアの歯が位置ずれして回転子32が、設定した上記停止角度からずれるのを防止できる。しかし充電開始時に、回転子32の回転が確実にロックされる。

【0040】なお上記固定ギアに代えて、上記回転ギアと係合する鉤でもよい。

【0041】(第3実施形態) 回転子32の回転を二重に防止するには、インバータ21を制御する制御回路4の、充電後の作動を次のように設定する。第1実施形態の構成において、充電禁止手段たる制御回路4は、位置検出センサ8により検出された回転子32の回転角度からその振幅を演算し、演算した振幅を予め設定した所定の振幅と比較する。演算振幅が所定振幅を越えたら異常と判断し入力側のスイッチング部62のスイッチング素子をすべてオープンにし、交流電源5からの給電を停止する。

【0042】これにより万一、充電時に回転子32の振

動が大きくなるという事態が生じてても充電が停止されるから回転子32の振動による騒音等の不具合が防止できる。なお充電が停止された場合には、警報音等によりこれを知らせるブザー等を設けるのがよい。また回転子32の演算振幅と比較される所定の振幅は、要求される異常判断の感度に応じて設定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の充電装置の全体回路図である。

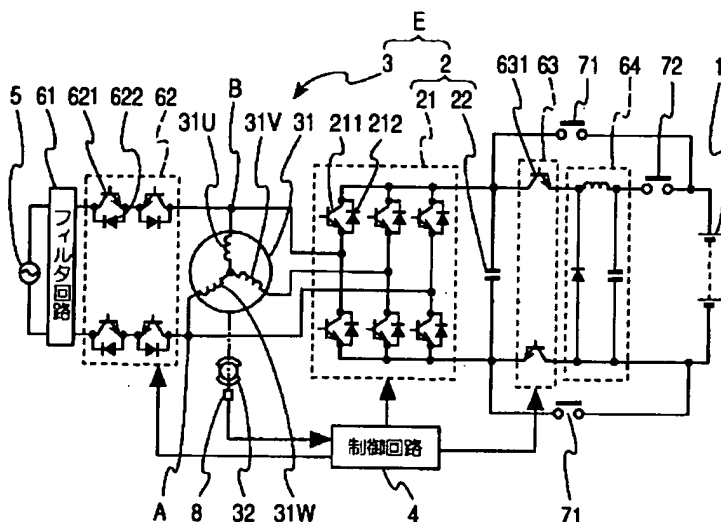
【図2】本発明の充電装置の作動を説明する第1の模式図である。

【図3】本発明の充電装置の作動を説明する第2の模式図である。

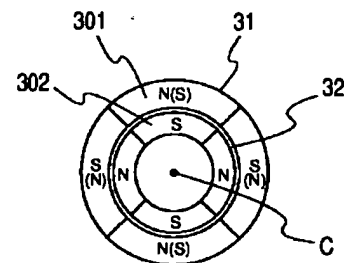
【符号の説明】

- 1 バッテリ
- 21 インバータ部
- 22 コンデンサ
- 3 PMモータ(交流モータ)
- 31 固定子巻線
- 32 回転子
- 301, 302 磁極
- 303 境界部
- 4 制御回路(停止制御手段、充電禁止手段)
- 5 交流電源(電源)
- 8 位置検出センサ(回転子検出手段)
- E エネルギー蓄積回路

【図1】



【図2】



【図3】

